

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-087780

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

H01L 33/00
H01L 23/28

(21)Application number : 09-239615

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 04.09.1997

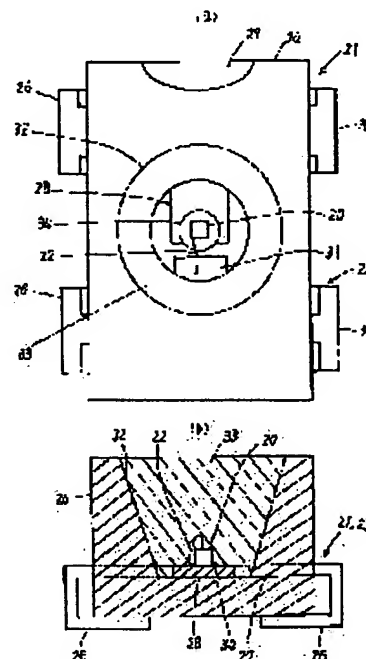
(72)Inventor : OKAZAKI ATSUSHI

(54) LIGHT EMITTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain a high luminous intensity by employing a lead frame insusceptible to external stress thereby enhancing the reliability and heat dissipation of a product while allowing high current drive.

SOLUTION: Mounting and connecting lead frames 21, 23 comprise a pair of outer frame parts 26 projecting from the opposite sides of a molding 24 in order to mount a circuit board, and inner frame parts 27 for coupling both outer frame parts 26. The inner frame parts 27 are disposed oppositely to each other and in parallel with each other. The molding 24 covering the majority of the lead frames 21, 23 is molded to cover the inner frame part 27 while surrounding an LED chip 20 with a light shielding material except the front part thereof. The LED chip 20 is covered with a translucent body 33. A part of the mounting lead frame 21 is exposed to the outside of the molding 24 as a heat dissipating part 29.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-87780

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 33/00

識別記号

23/28

F I

H 0 1 L 33/00

23/28

N

H

D

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-239615

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月4日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 岡崎 淳

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

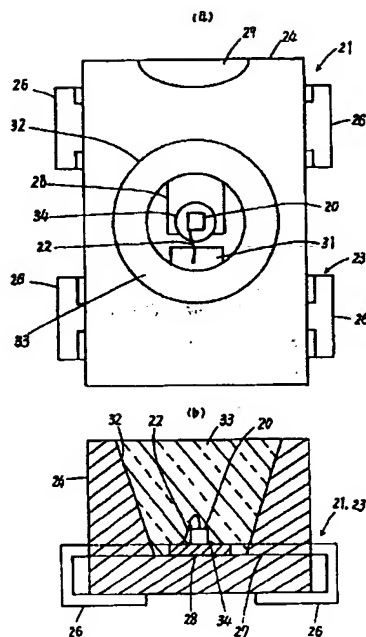
ャープ株式会社内

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】 外部応力の影響を受けにくいリードフレーム構造にして、製品の信頼性を高めるとともに、放熱性をよくして、大電流の駆動を可能とし、高い光度得る。

【解決手段】 搭載用および結線用リードフレーム 21、23は、回路基板 25 に実装するために成形体 24 の両側から外部に突出された一対の外部フレーム部 26 と、両外部フレーム部 26 を連結する内部フレーム部 27 とからなる。各内部フレーム部 27 は互いに平行に対向配置される。リードフレーム 21、23 の大部分を覆う成形体 24 は、遮光材料により LED チップ 20 の前方を除く周囲を取り囲み、かつ内部フレーム部 27 を覆うように成形されてなる。LED チップ 20 は透光体 33 に覆われる。搭載用リードフレーム 21 の一部を成形体 24 の外部に露出させて放熱部 29 とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光素子と、これを搭載する搭載用リードフレームと、前記発光素子に導線を介して接続される結線用リードフレームと、各リードフレームの大部分を覆う成形体とを備え、各リードフレームは、互いに対向配置されて前記成形体を貫通して外部に突出することを特徴とする発光装置。

【請求項2】 搭載用リードフレームの一部を成形体の外部に露出させて放熱部としたことを特徴とする請求項1記載の発光装置。

【請求項3】 成形体に、発光素子を取り囲むように凹部が形成され、凹部の壁面が前記発光素子からの光を前方に向けて反射する反射面とされたことを特徴とする請求項1または2記載の発光装置。

【請求項4】 凹部内または凹部の前方に、発光素子からの光を集光するレンズが設けられたことを特徴とする請求項3記載の発光装置。

【請求項5】 凹部の周縁が楕円形状にされ、光の指向特性を楕円状とすることを特徴とする請求項3または4記載の発光装置。

【請求項6】 リードフレームは、成形体に覆われた内部フレーム部を有し、前記成形体との密着性を高めるために前記内部フレーム部に貫通孔が形成されたことを特徴とする請求項1または2記載の発光装置。

【請求項7】 搭載用および結線用リードフレームは、回路基板に実装するために成形体の両側から外部に突出された一对の外部フレーム部と、両外部フレーム部を連結する内部フレーム部とからなり、各内部フレーム部は互いに平行に対向配置され、前記成形体は、遮光材料により発光素子の前方を除く周囲を取り囲み、かつ前記内部フレーム部を覆うように成形されてなり、発光素子は透光体に覆われたことを特徴とする請求項1または2記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種ディスプレイやLCDあるいは表示パネルのバックライトとして用いる表面実装用の発光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、回路基板に表面実装される発光装置としてのLEDランプ（チップLED）には、以下に示すようなものがある。

【0003】（A）リードフレームタイプ

図11に示すように、一方のリードフレーム1上にLEDチップ2を導電性ペースト3を介して搭載し、他方のリードフレーム4とLEDチップ1とを金線5を介して接続し、エポキシ樹脂等の透光性樹脂からなる封止体6により樹脂封止したもの。

【0004】（B）フレームインサート成型タイプ

図12に示すように、LEDチップ2をリードフレーム

7に搭載し、他方のリードフレーム8と金線5を介して接続し、光照射方向である前方を除くLEDチップ2の周囲を透光性樹脂からなる遮光体9で取り囲んで凹部10を形成し、この凹部10に透光性樹脂11を注入したものであり、LEDチップ2から横方向に出射される光も有効に活用して、光度を高めている。

【0005】（C）基板タイプ

図13に示すように、表面から裏面にかけて一对の回路パターン12、13を形成した両面基板14上にLEDチップ2を搭載し、基板14の上面を透光性樹脂からなる透光体15により封止したもの。なお、図中、16はカソードマーク、網線部は半田付けされる部分である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の各LEDランプにおいて、（A）のタイプでは、LEDチップの光が横方向にも散乱してしまい、前方への光の照射効率が悪い。（B）のタイプでは、遮光体を設けることで光照射効率は向上できるが、回路基板へ半田付けした後の回路基板の反りによる外部応力、あるいは回路基板とリードフレームとの熱膨張率との差による外部応力が加わった場合、両リードフレームが離間する方向に動くため、リードフレームと樹脂との界面に剥離あるいはクラックが生じ、金線の断線、LEDチップの破壊等の不良が発生して製品の信頼性が低下する。なお、（A）のタイプでも同様の不良が発生する。

【0007】また、（C）のタイプでは、強固な基板上にLEDチップが搭載されるため上記のような断線等の問題は生じないが、（A）のタイプのものと同様に光の照射効率が悪く、（B）のタイプのものよりも光出力が弱い。

【0008】そして、各タイプのLEDランプでは、LEDチップ搭載用のリードフレーム側の面積が少ないため、印加電流をDCで30mA程度しか流すことができず、光出力が小さい。一般に、LEDチップに電流を印加すると、LEDチップは発熱するが、印加電流を増大させると、それに伴ってLEDチップの発熱量も多くなり、発光効率が低下して、光出力の向上を図れない。そのため、光度の上昇が図れなくなり、飽和してしまい、高い光度が得られない。このように、放熱に関しては何ら対策が施されていないため、大電流を印加しても大きな光出力が得られず、光度の上昇を図れない。

【0009】本発明は、上記に鑑み、外部応力の影響を受けにくいリードフレームの構造にして、製品の信頼性を高めることができる発光装置の提供を目的とする。また、放熱性をよくして、大電流の駆動を可能とし、高い光度を有する発光装置の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による課題解決手段は、発光素子と、これを搭載する搭載用リードフレームと、前記発光素子に導線を介して接続される結線用リ

ードフレームと、各リードフレームの大部分を覆う成形体を備え、各リードフレームは、互に対向配置されて前記成形体を貫通して外部に突出するものである。また、搭載用リードフレームの一部を成形体の外部に露出させて放熱部としたものである。

【0011】すなわち、搭載用および結線用リードフレームは、回路基板に実装するために成形体の両側から外部に突出された一対の外部フレーム部と、両外部フレーム部を連結する内部フレーム部とからなり、各内部フレーム部は互いに平行に対向配置され、前記成形体は、遮光材料により発光素子の前方を除く周囲を取り囲み、かつ前記内部フレーム部を覆うように成形されてなり、発光素子は透光体に覆われる。そして、成形体の一部を切り欠いたり、孔を形成して内部フレーム部を外部に露出させて、これを放熱部とする。

【0012】これにより、成形体に外部応力が加わっても、リードフレームは成形体内部において連続しており、かつ成形体を貫通しているため、リードフレームと成形体との密着力が強固となり、外部応力の影響を受けない。ここで、リードフレームと成形体との密着力をさらに高めるには、成形体に覆われたリードフレームの内部フレーム部に貫通孔を形成すればよい。

【0013】また、発光素子の駆動により発生した熱は、リードフレームの放熱部から外部に放熱される。さらに、成形体の外部に突出した部分からも放熱効果が得られる。そのため、大電流で駆動して発熱量が増加しても、これに対応できるように放熱することができる。したがって、発光素子を大電流で駆動することが可能となり、光度を高めることができる。

【0014】さらに、光度を高めるためには、成形体に、発光素子を取り囲むように凹部を形成して、凹部の壁面を反射面とする。これにより、発光素子から横方向に出た光を前方に向けて反射させることができ、光を有効に利用できる。あるいは、凹部内または凹部の前方に、レンズを設ける。これにより、発光素子からの光を集光できる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態の発光装置であるLEDランプを図面に基いて説明する。図1にLEDランプの構造を示す。このLEDランプは、発光素子であるLEDチップ20と、これを搭載するカソード側の搭載用リードフレーム21と、LEDチップ20に金線(10~30μmφ)からなる導線22を介して接続されるアノード側の結線用リードフレーム23と、各リードフレーム21、23の大部分を覆う成形体24とを備えている。

【0016】搭載用および結線用リードフレーム21、23は、図2、3に示すように、回路基板25に実装するために成形体24の両側から外部に突出された一対の外部フレーム部26と、両外部フレーム部26を連結す

る内部フレーム部27とからなる。内部フレーム部27は、互いに平行に対向配置されている。そして、Cu合金、42アロイ等の材料をスタンピングあるいはエッチングにより成形して作製される。なお、放熱の点では、放熱性に優れているCu合金を用いるとよい。

【0017】各外部フレーム部26は、L字状に内側に向けて折曲され、成形体24の裏面に達するようにされている。また、成形体24の側面に接触しないように外側に突出しており、空気に触れる表面積が広くなり、放熱効果を高めている。

【0018】搭載用リードフレーム21の内部フレーム部27には、その中央にLEDチップ20を搭載するための搭載部28が突出形成され、搭載部28とは反対側に向かって幅広の放熱部29が突出形成されている。そして、両者の間に、円形の貫通孔30が形成されている。なお、貫通孔30は円形に限らず、三角形、四角形、星形等でもよく、形状は問わない。

【0019】結線用リードフレーム23の内部フレーム部27にも、その中央に結線部31が突出形成されている。なお、結線用リードフレーム23は、放熱を考慮しなくてよいので搭載用リードフレーム21に比べて幅を狭くして、スペースを取らないように表面積をできるだけ小さくしている。また、この内部フレーム部27に貫通孔30が形成されていてもよい。

【0020】成形体24は、液晶ポリマー、PPS(ポリフェニレンサルファイド)、ナイロン等の遮光性樹脂材料をトランスファーモールドあるいはインジェクションモールドにより、表面の中央に円錐台状の凹部32を有する直方体状に成形してなるものである。

【0021】この凹部32内にLEDチップ20が配置され、LEDチップ20は光出射方向である前方を除く周囲が成形体24により取り囲まれることになる。凹部32内には、LEDチップ20を保護するために、エポキシ樹脂、シリコン樹脂等の透光性樹脂による透光体33が形成されている。

【0022】ここで、成形体24は遮光性を有しているため、光を透過せず反射させる特性がある。そのため、凹部32の壁面が、LEDチップ20から横方向に出射された光を前方に向けて反射する反射面となる。なお、凹部32の壁面を金属メッキ等により鏡面化することにより、反射効率をさらに高めることができる。

【0023】そして、各内部フレーム部27は、それぞれの搭載部28あるいは結線部31を除いて成形体24により覆われ、これにより各リードフレーム21、23の内部フレーム部27は幅方向に成形体24を貫通し、外部フレーム部26が成形体24の両側から外側に向かって突出する。

【0024】また、成形体24の搭載用リードフレーム21側の側面の一部が内部フレーム部27に達するように切り欠かれており、内部フレーム部27のうち放熱部

10

20

30

40

50

29が成形体24の外部に露出する。

【0025】次に、上記のLEDランプの製造手順を説明する。まず、所定の形状に成形された搭載用および結線用リードフレーム21、23を平行に対向するように位置合わせをして、遮光性樹脂により内部フレーム部27の大部分を覆うように成形体24を形成する。

【0026】成形体24に形成された凹部32の底面には内部フレーム部27の搭載部28および結線部31が露出しているので、LEDチップ20を導電性ペースト34を用いて搭載部28に搭載し、導線22をボンディングしてLEDチップ20と結線部31とを接続する。

【0027】次に、凹部32内に透光性樹脂を注入して、透光体33を形成し、LEDチップ20を覆う。このようにして、製品のLEDランプは完成する。LEDランプの寸法は、長さ6mm、幅5mm、高さ3mmとされる。なお、LEDチップ20の大きさは、0.1〜0.6mm角サイズで、放熱部29の露出面積は1mm²以上とする。

【0028】そして、図3に示すように、LEDランプの外部フレーム部26が回路基板25の半田パターン35上に載せられ、半田付けされることにより表面実装される。

【0029】ここで、基板25に半田付けされると、この熱の影響によって生じる基板25の反り、あるいは基板25とリードフレーム21、23との熱膨張率の差によりリードフレーム21、23に外部応力が加わる。

【0030】ところが、上記の構造のLEDランプでは、例えばリードフレーム21、23が成形体24を貫通する方向であるA方向に応力が加わる場合、リードフレーム21、23が同方向に連続しているため、この応力

の影響を受けない。
【0031】また、2本のリードフレーム21、23が平行に並んでいる方向であるB方向に応力が加わる場合でも、この応力と直交する方向にリードフレーム21、23が成形体24を貫通しているため、リードフレーム21、23と成形体24との接触面積が大となって強固に密着し、この応力の影響を受けない。すなわち、この応力の方向に対してリードフレーム21、23と成形体24との界面の面積が大となり、応力に強固に対抗できるためである。しかも、一方の内部フレーム部27には貫通孔30が形成されているので、より一層成形体24との密着性が高まり、外部応力に対抗できる。

【0032】したがって、リードフレーム21、23と成形体24との界面での剥離、クラックが発生せず、また導線22やLEDチップ20は外部応力の影響を受けないので、導線22の断線、LEDチップ20の破壊等が発生せず、製品の信頼性を高めることができる。

【0033】次に、LEDランプを使用する場合、LEDチップ20にDCの順電流を印加してLEDチップ20を駆動する。LEDチップ20から前方に出射された

光は、透光体33を通してそのまま前方に照射される。一方、横方向に出射された光は、凹部32の壁面で反射されて、前方に向けて照射されるので、LEDチップ20からの光を有効に利用できて、照射効率がよくなり光度を高めることができる。

【0034】ここで、凹部32内あるいは凹部32の前方に集光用のレンズを設けると、拡散する光が集められて、光度を高めることができる。すなわち、図4に示すように、透光体33の前方に、透光性樹脂あるいはガラス製の半球状のレンズ40を配置する。あるいは、図5に示すように、透光体33の一部を成形体24の表面から突出させて形成し、その中央を凹ませてレンズ40を形成する。この場合、透光体33の突出部分を包むことにより、回路基板25に自動装着しやすくなる。あるいは、図6に示すように、凹部32内に形成する透光体33の表面を半球状にしてレンズ40を形成する。この場合、成形体24よりも外部に突出しないので、製品の大型化を防げる。

【0035】そして、使用を続けていくうちに、LEDチップ20は発熱する。この熱は搭載部28から放熱部29に伝導され、放熱部29は成形体24の外部に露出しているため、ここから放熱される。したがって、放熱部29がLEDチップ20から近いところにあるので、熱が成形体24あるいは透光体33の樹脂に伝導する前に放熱部29に達し、放熱量を大きくすることができる。また、熱は内部フレーム部27から両側の外部フレーム部26に達し、さらに外部フレーム部26から回路基板25にも熱が伝導して、外部フレーム部26および回路基板25から放熱される。このように、外部フレーム部26が2方向から突出されているので、回路基板25との接触面積を増大させることになり、外部フレーム部26を介しての放熱を増大させることができ、放熱性がさらによくなる。

【0036】放熱性について、従来のLEDランプでも製品サイズを大きくすればリードフレームを大きくすることができ、放熱性がよくなる。しかし、一方で小型薄型化の要望も強く、大きさの制約がある。同一サイズで放熱性をよくするためにできるだけリードフレームを大きくする場合、リードフレームと成形体の樹脂との密着性（リードフレームの成形体に対する引き抜き強度）を確保する必要があるため、従来のリードフレーム構造では小型化と放熱性との両立を図ることができなかったが、本発明のリードフレーム構造、さらに樹脂との密着性を高める貫通孔30を採用することにより、小型薄型化を図りながら放熱性も高めるという効果を発揮する。

【0037】なお、放熱部の面積が大きい場合、回路基板25へ実装するときの半田ディップ時に半田が過剰に付着して、放熱性が損なわれることがある。そこで、これを防ぐために、放熱部29にウレタン樹脂、シリコン樹脂等の薄い樹脂コートをして、半田の付着を防止す

ればよい。

【0038】ここで、LEDランプの光度を高めるには、大きな順電流を印加すればよい。しかし通常、順電流の定格値が $I_f=20\text{mA}$ に設定されている。 I_f を増大させると、図7において正方形で示す従来の(A)タイプのLEDランプでは、 40mA 以上で光度の上昇が鈍くなり、 60mA 以上では飽和してしまい、大きな電流で使用するも、LEDチップ20の発熱により発光効率低下するため、十分な光度が得られなくなり、寿命も低下する。なお、図中、 $I_f=20\text{mA}$ での光度を100%としている。

【0039】これに対して、上記のような放熱性に優れている本実施形態のLEDランプでは、同図中の菱形で示すように、 I_f を 80mA に上げて光度の上昇は鈍ることがなく、 $I_f=20\text{mA}$ のときの約3.5倍の光度が得られる。これにより、従来のLEDランプを3個使用したときの光度を1個のLEDランプで賄うことができる。したがって、通常よりも大きな電流で使うことが可能となり、光度の高いLEDランプを提供することができる。

【0040】次に、他の実施形態のLEDランプを図8に示す。このLEDランプでは、リードフレーム21、23の内部フレーム部27が、LEDチップ20の搭載部28および結線部31に対して垂直になっており、外部応力に対する成形体24との接触面積を増大させており、大きな外部応力に対して対抗できる。そして、外部フレーム部26は、成形体24の裏面から外部に突出して裏面に接するように平行に配されている。これにより、成形体24の側面からは外部にリードフレーム21、23が突出していないので、製品の小型化を図れる。また、成形体24の側面には、横方向に複数の孔41が形成され、この孔41を通して内部フレーム部27が成形体24の外部に露出することになる。その他の構成は、上記実施形態のものと同じである。このLEDランプにおいても、上記のLEDランプと同様の作用効果を奏する。

【0041】また、図9に示すように、凹部32の周縁を楕円形状とする。ただし、 $L_1 \geq 1.1L_2$ とする。その他の構成は上記実施形態と同じである。このようにすることにより、光の指向特性を楕円状にすることができる。したがって、LEDランプを多数個並べて使用する情報表示板に有効となる。

【0042】さらにまた、図10に示すように、搭載用リードフレーム21の内部フレーム部27の両側に一對の搭載部28を形成して、LEDチップ20をそれぞれ搭載する。そして、2本の結線用リードフレーム23が搭載用リードフレーム21を挟んで互いに平行に配される。外部フレーム部26は成形体24の長手方向に沿って配列され、各リードフレーム21、23は成形体24を短手方向に貫通する。その他の構成は上記実施形態と

同じである。

【0043】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施形態に多くの修正および変更を加え得ることは勿論である。上記実施形態において、外部フレーム部を大きくすることにより放熱性を高めて、放熱部をなくしてもよい。すなわち、リードフレーム構造のみとする。

【0044】逆に、リードフレームが成形体を貫通しないような形状、例えば従来のリードフレーム構造のように形成し、放熱部を成形体に対して垂直に形成して、成形体の表面、側面あるいは裏面から外部に露出させる。すなわち、放熱部のみを設けた構造にして、放熱部によって外部応力に対抗させるようにしてもよい。

【0045】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、本発明によると、搭載用および結線用リードフレームは、大部分を成形体に覆われ、しかも互いに対向配置されて成形体を貫通して外部に突出しているため、リードフレームと成形体との密着性が増し、外部応力に対し強固に対抗することができ、リードフレームは外部応力の影響を受けない。そのため、導線の断線、発光素子の破壊といった不良が発生せず、製品の信頼性を向上できる。

【0046】ここで、リードフレームの成形体に覆われた内部フレーム部に、貫通孔を形成しておくこと、成形体との密着性をさらに高めることができ、大きな外部応力にも対抗することができる。

【0047】そして、搭載用リードフレームの一部を成形体の外部に露出させて放熱部とすることにより、発光素子からの発熱を外部に放出できる。したがって、大電流で駆動することが可能となり、光度を高めることができる。

【0048】また、成形体に、発光素子を取り囲むように形成された凹部の壁面を反射面とされるので、発光素子から前方以外に出射された光を前方に向けて反射することができ、出射された光を有効に利用でき、光度をさらに高めることができる。あるいは、凹部内または凹部の前方にレンズを設けても、発光素子からの光を集光できるので、光度をさらに高めることができる。

【0049】また、凹部の周縁を楕円形状にすると、光の指向特性を楕円状にすることができる。したがって、この発光装置を多数個並べて使用する用途、例えば情報表示板に有用な発光装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態のLEDランプを示し、(a)は平面図、(b)は断面図

【図2】同じくリードフレームを示し、(a)は平面図、(b)は断面図

【図3】回路基板に実装されたLEDランプの斜視図

【図4】レンズを設けたLEDランプの正面図

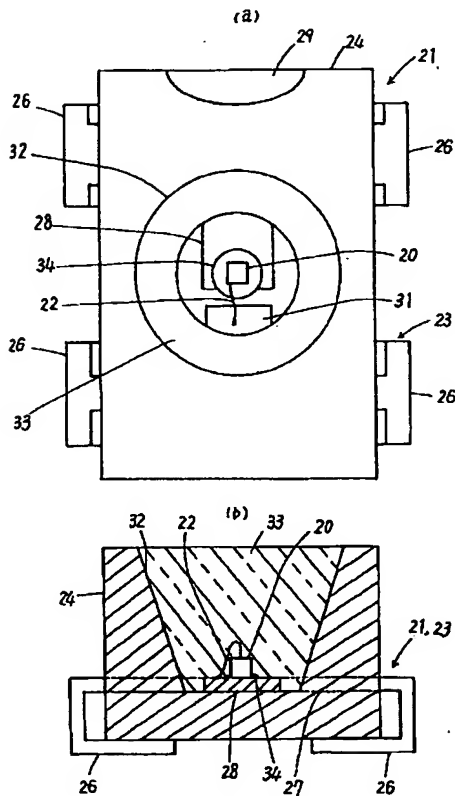
【図5】他のレンズを設けたLEDランプの正面図

- 【図6】他のレンズを設けたLEDランプの正面図
 【図7】LEDランプの順電流と光度との関係を示す図
 【図8】他の実施形態のLEDランプを示し、(a)は断面図、(b)は平面図
 【図9】他の実施形態のLEDランプの平面図
 【図10】他の実施形態のLEDランプの平面図
 【図11】従来のリードフレームタイプのLEDランプの断面図
 【図12】従来のフレームインサート成型タイプのLEDランプを示し、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は断面図
 【図13】従来の基板タイプのLEDランプを示し、(a)は平面図、(b)は断面図、(c)は底面図
 【符号の説明】
 20 LEDチップ

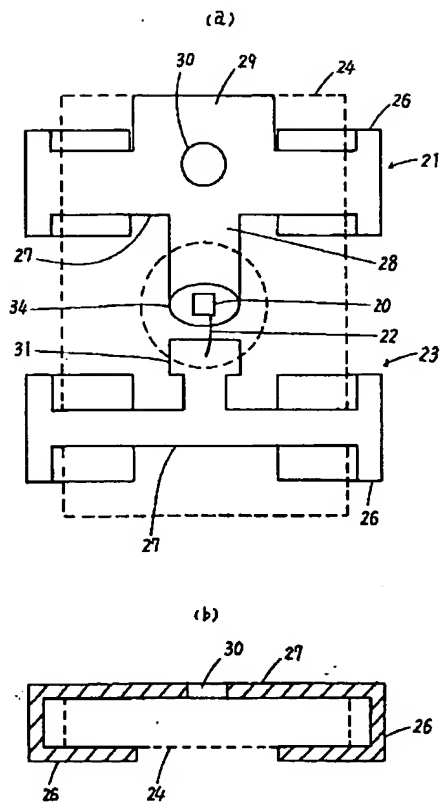
- * 21 搭載用リードフレーム
 22 導線
 23 結線用リードフレーム
 24 成形体
 25 回路基板
 26 外部フレーム部
 27 内部フレーム部
 28 搭載部
 29 放熱部
 30 貫通孔
 31 結線部
 32 凹部
 33 透光体
 40 レンズ

*

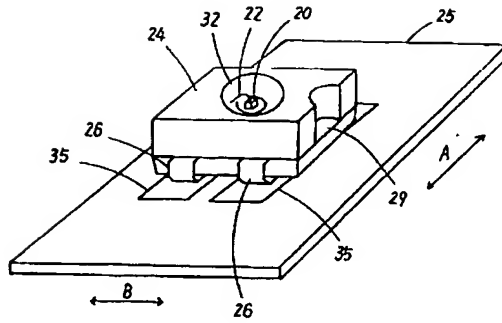
【図1】



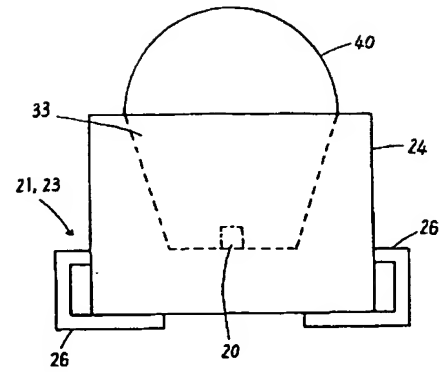
【図2】



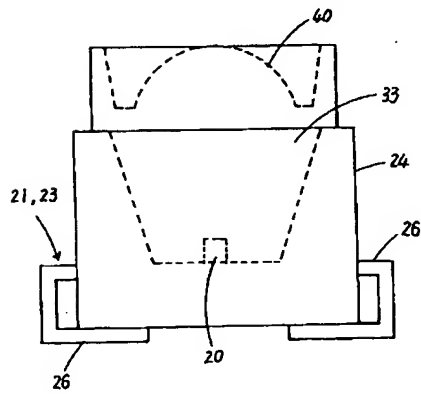
【図3】



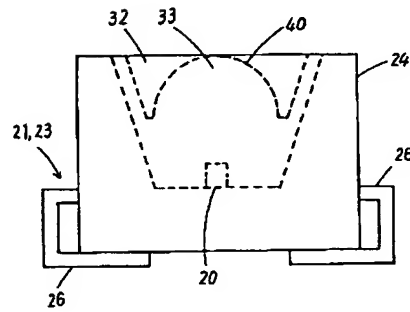
【図4】



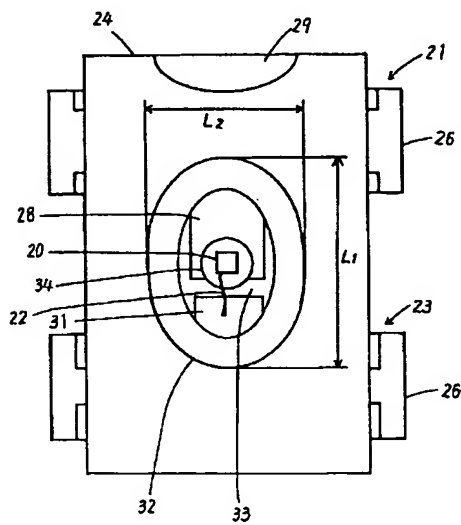
【図5】



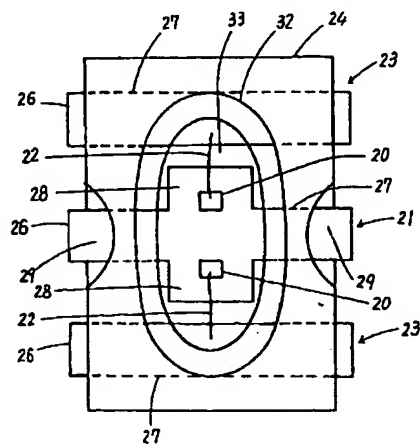
【図6】



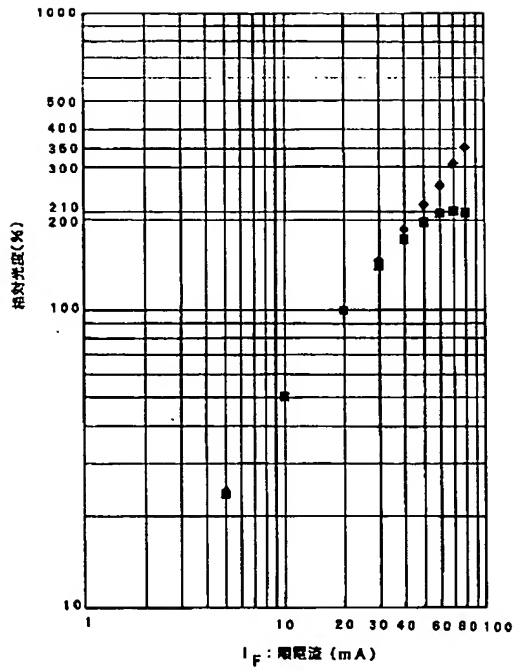
【図9】



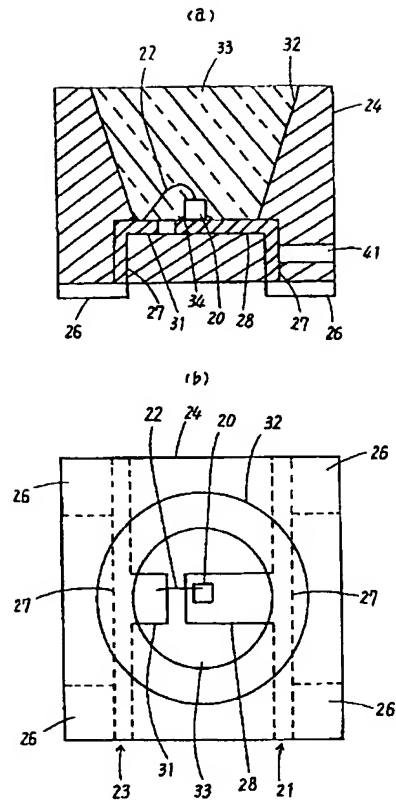
【図10】



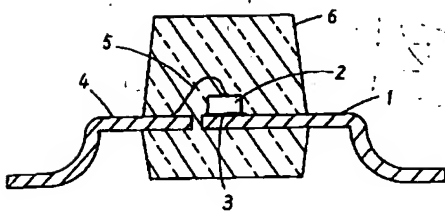
【図7】



【図8】



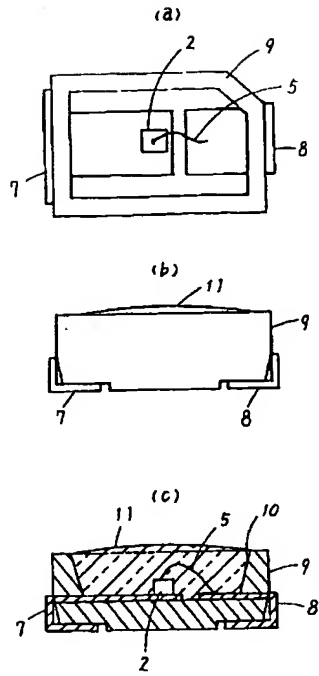
【図11】



(9)

特開平11-87780

【図12】



【図13】

